

Japanese Patent Laid-open Publication No.: 61-93529 A

Publication date : May 12, 1986

Applicant : TOSHIBA corp.

Title : OPERATION CIRCUIT OF SWITCHING DEVICE

5

2. Scope of Claim for Patent

An operation circuit of a switching device, wherein
an opening and closing switch, a switching device-
operation coil, and a field effect transistor are connected
10 in series to a direct current power supply,

a gate circuit, which continuously generates an input
on-gate signal for a predetermined period of time after the
opening and closing switch is closed, and further generates
an on/off-gate signal for maintaining a predetermined duty
15 ratio with a constant frequency after passage of the
predetermined period of time, is provided, and

the field effect transistor is turned on and off by an
output signal of the gate circuit.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-93529

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月12日

H 01 H 47/04
H 01 F 7/18

6959-5G
6969-5E

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 開閉器の操作回路

⑯ 特 願 昭59-214383

⑰ 出 願 昭59(1984)10月15日

⑱ 発 明 者 大 西 有 策 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁理士 猪股 祥晃 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

開閉器の操作回路

2. 特許請求の範囲

直流電源に開閉用スイッチ、開閉器操作コイル、電界効果トランジスタを直列に接続すると共に、上記開閉用スイッチを閉じてから一定時間連続した投入用オンゲート信号を発生すると共に上記一定時間後は一定周波数、所定デューティ比の保持用オンオフゲート信号を発生するゲート回路を設け、上記ゲート回路の出力信号によつて上記電界効果トランジスタをオンオフさせることを特徴とする開閉器の操作回路。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、直流電源で操作コイルを励磁して開閉器を投入すると共にコイル電流を低減して開閉器の投入を保持する開閉器の操作回路に関するものである。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

直流電源を用いた操作回路の従来の一例を第3図に示す。

第3図において、スイッチ2を閉じると接点5を介して直流電源1の全電圧が操作コイル3に印加され、操作コイル3が開閉器の投入動作を行う。

開閉器が投入されると接点5が開いて直列抵抗4が操作コイル3に直列に挿入され、これによつて操作コイル3の電流が保持電流近くまで低減し、開閉器の投入状態を保持する。

一般に保持電流は投入電流の数分の1であり、保持時は電力損失も数分の1に減少するがその大部分は直列抵抗4で消費される。

また接点5が開くとき、コイル電流は数分の1に減少するが操作コイル3のインダクタンスによつて接点5の電流しや断電流が増大するので接点5を大形にする必要がある。

また接点5のしや断を容易にするために第4図に示すように操作コイル3に逆並列にフライホイールダイオード8を接続することもあるが、この場合はスイッチ2を切つたときの操作コイル3の

電流値表に時間かかり、開閉器の開動作が遅れるという問題がある。

さらに開閉器投入時に接点5が閉かないと操作コイル3に投入用電流が流れつづけて操作コイル3を焼損する恐れがある。

また直列抵抗4が断線すると開閉器の開閉動作が繰返され、開閉器および負荷の両方にトラブルが発生する。

〔発明の目的〕

本発明は、直流電源から操作コイルを励磁する開閉器の操作回路において、直列抵抗と接点とを用いず、電子回路を利用して操作コイルの電流を投入用電流から保持用電流に低下させ、これによつて消費電力の低減と装置のコンパクト化をはかつた開閉器の操作回路を提供することを目的としている。

〔発明の概要〕

本発明は、直流電源に開閉用スイッチ、開閉器操作コイル、電界効果トランジスタを直列に接続すると共に、上記開閉用スイッチを閉じてから一

用ゲート信号が与えられる。

上記保持用ゲート信号はCMOSインバータ9-14、9-15、9-16、ダイオード9-2、9-3、コンデンサ9-20、抵抗9-7およびポテンショメータ9-13から成る発振デューティサイクル可変形の非安定マルチバイブレータ9Aから与えられ、そのオンオフデューティ比はポテンショメータ9-13によつて調整できる。

また上記投入用ゲート信号はCMOSインバータ9-17、9-18、9-19、ゼナーダイオード9-6、ダイオード9-5、コンデンサ9-21および抵抗9-9、9-10、9-11、9-12から成る遅延回路9Bから与えられる。

抵抗9-11は投入用スイッチ2と操作コイルの中間に接続されており、投入用スイッチ2が閉じると直流電源1の電圧が抵抗9-11を介して遅延回路9Bに入力される。

投入用スイッチ2が閉じる前は遅延回路9Bの出力はオンとなっており、投入用スイッチが閉じると所定の遅延時間T後に遅延回路9Bの出力はオフ

定時間連続した投入用オンゲート信号を発生すると共に上記一定時間後は一定周波数、所定デューティ比の保持用オンオフゲート信号を発生するゲート回路を設け、上記ゲート回路の出力信号によつて上記電界効果トランジスタをオンオフさせ、これによつて操作コイルの励磁電流を投入用電流から保持用電流に電子的に切換え、操作回路の電力損失を小さくすると共に開閉器の小形化をはかつたものである。

〔発明の実施例〕

本発明の一実施例を第1図に示す。第2図はその動作を示す各部タイムチャートである。

第1図において、1は直流電源、2は開閉用スイッチ、3は操作コイル、6はフライホイールダイオード、7は電界効果トランジスタ（以下FETと呼ぶ）、8はサージ保護用バリスタ、9はFET7にゲート信号をあたえるゲート回路であり、ダイオード9-1を介して周期的にオンオフする保持用ゲート信号およびダイオード9-4を介してスイッチ2を閉じてから一定時間オンを続ける投入

となる。

なお上記遅延時間Tはコンデンサ9-21と抵抗9-9とによつて調整可能である。

以下第1図の動作を第2図のタイムチャートを参照して説明する。

開閉用スイッチ2が開いている状態（区間a）ではFET7のゲート信号の如何にかかわらず操作コイル3はオフ状態にあり、従つて開閉器は開いている。

投入用ゲート信号は最初オン状態（区間a）にあり時点 t_1 で開閉用スイッチ2を閉じると、上記投入用ゲート信号は一定時間T後にオフとなり、FET7は一定時間Tの間（区間b）オンとなり、操作コイル3の励磁電流が投入操作可能な電流（以下投入電流と呼ぶ）以上に立上つて投入動作が行われ、時点 t_2 で開閉器が閉じる。

上記一定時間Tが過ぎるとFET7のゲート信号としては上記保持用ゲート信号が与えられる（区間c）、操作コイル3の励磁電流は保持用ゲート信号のオンオフデューティ比で与まる投入電流の

数分の1の保持電流まで減少し、この保持電流で開閉器を閉状態に保持する。

時点 t_2 で開閉スイッチ2を開くと、操作コイル3の励磁電流は零となり、最初の区間aの状態に戻る。

この場合フライホイールダイオード6は操作コイル3から切りはなされるので、操作コイル3の励磁電流は瞬時に零となり、従つて開閉器も時点 t_2 で瞬時に開路する。

なおゲート回路9は、第1図ではCMOSを用いた一般的な発振回路および遅延回路で構成しているが、他の素子例えばTTL、HTLなどを用いて構成することも可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば操作コイルに直列に挿入したPBTのゲートを制御して投入電流および保持電流を電子的に制御しているので、直列抵抗による熱損失がなく、直列抵抗開閉用接点が必要でなく、従つて開閉器の小形化、長寿命化が実現できる。

さらに接点動作不良による操作コイルの焼損や直列抵抗断線によるボンピング現象が防止される。

またフライホイールダイオードは投入時のみ接続されるので、投入時のサージ電圧の発生を防止すると共に開閉器の開路時の動作遅れは生じない。

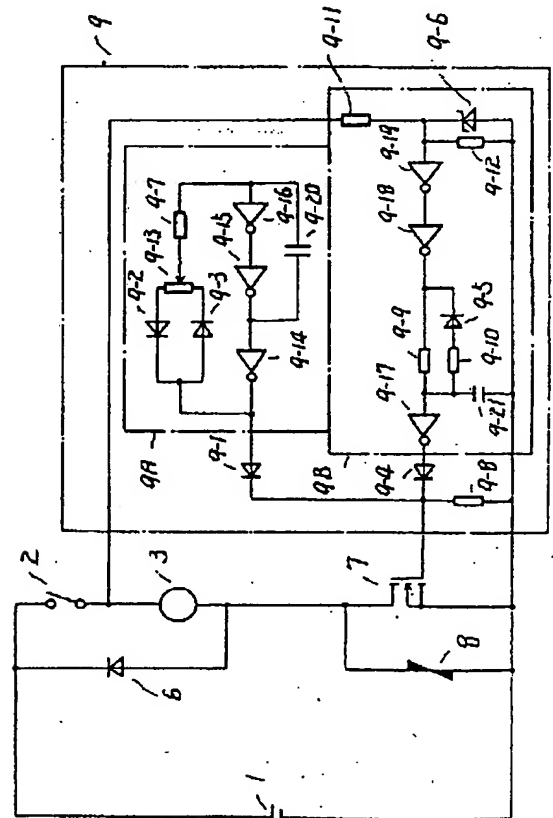
なお本発明では保持時に操作コイルに脈動電圧が印加されるが、保持用ゲート信号のオンオフ周波数を高めることによつて電流リップルを十分小さくすることができる。

4. 図面の簡単な説明

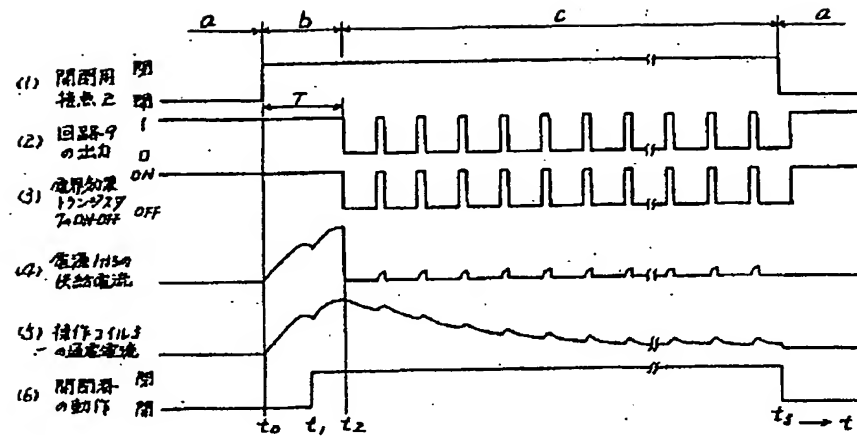
第1図は本発明の一実施例を示す回路図、第2図は第1図の動作を示す各部タイムチャート、第3図および第4図は従来の操作回路を示す回路図である。

- 1 直流電源
- 2 投入用スイッチ
- 3 操作コイル
- 4 直列抵抗
- 5 直列抵抗挿入用接点
- 6 フライホイールダイオード

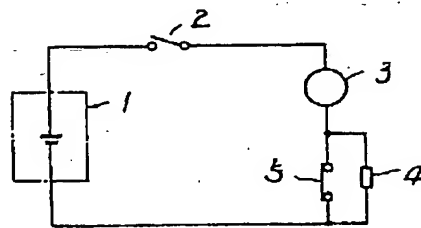
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

